

**Patent number:** JP9325863  
**Publication date:** 1997-12-16  
**Inventor:** KAJIMA YUKIHISA; KOIDE TAKESHI; KIMURA YUKIHISA; NAKAMURA KATSUNORI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- international: **G06F3/06; G06F3/06; (IPC-1-7): G06F3/06; G06F3/06**  
- european:  
**Application number:** JP19960163926 19960604  
**Priority number(s):** JP19960163926 19960604

## Abstract of JP9325863

[illegible]

2006/04/11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-325863

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4		G 0 6 F 3/06	3 0 4 F
	3 0 1			3 0 1 X

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-163926

(22) 出願日 平成8年(1996)6月4日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鹿嶋 亨久

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 小出 雄

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 木村 恭久

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

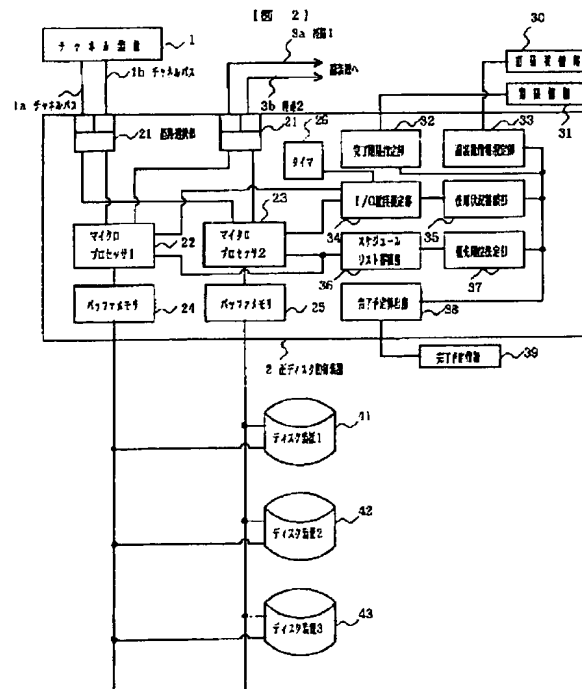
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部記憶制御装置間データ転送制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ホストI/Oに与える影響を少なくしつつ、ユーザが希望する複写処理のスケジュールを柔軟に実行できるようにすることにある。

【解決手段】 I/O頻度測定部34は、単位時間(例、1分)毎にホストI/O頻度を測定し、単位時間内におけるホストI/O頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、使用状況蓄積部35に蓄積すると共に複写処理実行内容も蓄積し、優先順位決定部37は該蓄積部のデータ、副装置情報30、期限情報31を基に上記時間帯、対象ディスク装置、複写単位、処理優先度等の項目からなるスケジュールリストを作成しスケジュールリスト蓄積部36に格納し、マイクロプロセッサ1、2はこのスケジュールに基づき複写処理を行う。マイクロプロセッサはホストI/Oの処理要求を走査し、一定時間内に処理要求がなければ複写処理をするが、頻度の少ない時間帯では一定時間を短く、多い時間帯では一定時間を長くする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の外部記憶装置とこれらを制御するデータバッファを備える外部記憶制御装置の複数組と上位装置から構成され、1つの組の外部記憶装置と他の組の外部記憶装置は同一データを保持し、1つの組の外部記憶装置に上位装置から書き込まれたデータを他の組の外部記憶装置に複写・転送するため該1つの組の外部記憶制御装置が他の組の外部記憶制御装置に書き込み命令を発行して複写・転送処理を行う機能を有するデータ処理システムにおける外部記憶制御装置間データ転送制御方法であって、

前記外部記憶制御装置は、上位装置から発行される命令の発行頻度を単位時間毎に測定し、統計的に処理し、単位時間内における発行頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、他の外部記憶制御装置に対するデータの複写・転送処理を行うとき、前記単位時間内における発行頻度の少ない時間帯に該データの複写・転送処理を行うようにすることを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、

複写・転送処理対象の外部記憶装置が複数ある場合に、前記外部記憶制御装置は、上位装置からの命令発行頻度の低い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理することを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、

複写・転送処理の完了期限を指定する機能を設けることにより、完了期限の近い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理することを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかの請求項記載の外部記憶制御装置間データ転送制御方法において、

前記データの複写・転送処理を、外部記憶制御装置間の複数の転送経路のうち最も早く実行可能な転送経路を選択して、行うことを特徴とする外部記憶制御装置間データ転送制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、上位装置からデータを書き込まれた外部記憶装置に接続された外部記憶制御装置が、該書き込まれたデータと同一データを保持すべき別の外部記憶制御装置配下の外部記憶装置に対して複写・転送を行うデータ処理システムに係り、特に、ホストからの I/O アクセスへの影響を抑えてデータの複写・転送を行う外部記憶制御装置間データ転送制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】データの保全性、災害時のバックアップシステムへの切り替えを行うために、同一データを保持する正副の外部記憶装置を異なる外部記憶制御装置配下に設け、その外部記憶制御装置間を接続して上位装置で使用するデータを 2 重化することが行われている。

【0003】外部記憶装置が大型計算機システムで使用されているディスク装置である場合、2 重化運用を開始するために、正装置の全データを副装置へ複写する処理を上位装置からの使用を止めることなく行う方法として、単一記憶装置配下の 2 重化装置（デュアルコピーボリューム）の場合ではあるが、IBM Corp. の Storage Subsystem Library IBM3990 Storage Control Reference (Document Number GA32-0099-05) に示される様に、一回の複写処理で複写するトラック数を指定することにより上位装置への影響を抑える事が行われている。この方法では、ある決まった一定の間隔で指定されたトラック数分の複写を繰り返すことで複写処理を実行しているが、指定されたトラック数分の処理を行っているディスク装置への経路では上位装置からの I/O の受け付けができないため、上位装置からの使用は待たされることになる。また、あるディスク装置で指定されたトラック数分の複写処理が実行されている間は当該装置に対する上位装置からの使用は出来ない。このような処理のぶつかりは、上位装置からの使用頻度が高くなるほどシステム全体のスループット低下という問題を引き起こす。また複写処理の完了時点を知る手段又は指定する手段も無いため、完全 2 重化したシステム運用のスケジュールを立てにくい欠点がある。

【0004】次に、外部記憶制御装置間を接続する 2 重化システムの場合、正副ディスク制御装置間の接続長はかならずしも全経路一定ではなく、災害時への対応のため装置間距離は長くとられる傾向にあり、インタフェースケーブル長の与える命令の転送処理時間への影響も無視できない状態にある。また正副装置の物理的な特性（転送速度、トラック配置）が異なる場合もあり、それらの特性に応じて一度に複写する範囲を調整することで副装置の最も使用効率の良い複写処理も必要になってくる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の問題に鑑み、正副ディスク制御装置間のアクセス頻度、転送時間を考慮した副ディスク制御装置への複写処理時間の最適化を行うことで上位装置からの I/O アクセスを抑えて効率よく複写処理を行えるようにすることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、複数の外部記憶装置とこれらを制御する

データバッファを備える外部記憶制御装置の複数組と上位装置から構成され、1つの組の外部記憶装置と他の組の外部記憶装置は同一データを保持し、1つの組の外部記憶装置に上位装置から書き込まれたデータを他の組の外部記憶装置に複写・転送するため該1つの組の外部記憶制御装置が他の組の外部記憶制御装置に書き込み命令を発行して複写・転送処理を行う機能を有するデータ処理システムにおける外部記憶制御装置間データ転送制御方法であり、前記外部記憶制御装置は、上位装置から発行される命令の発行頻度を単位時間毎に測定し、統計的に処理し、単位時間内における発行頻度の少ない時間帯と多い時間帯を求め、他の外部記憶制御装置に対するデータの複写・転送処理を行うとき、前記単位時間内における発行頻度の少ない時間帯に該データの複写・転送処理を行うようにしている。さらに、複写・転送処理対象の外部記憶装置が複数ある場合に、前記外部記憶制御装置は、上位装置からの命令発行頻度の低い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理するようにしている。さらに、複写・転送処理の完了期限を指定する機能を設けることにより、完了期限の近い外部記憶装置に存在するデータを優先して複写・転送処理するようにしている。さらに、前記データの複写・転送処理を、外部記憶制御装置間の複数の転送経路のうち最も早く実行可能な転送経路を選択して、行うようにしている。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を示す。図1は本発明の適用されるデータ処理システムの構成図である。データ処理システムは、チャンネル装置1、複写元となるサブシステムは正ディスク制御装置2、ディスク装置41、42、43からなる。チャンネル装置1と正ディスク制御装置2とはチャンネルバス1a、1bによって接続されている。複写先となるサブシステムは副ディスク制御装置5と、ディスク装置41、42、43とそれぞれ二重化運用を開始しようとしているディスク装置61、62、63とからなる。正ディスク制御装置2と、副ディスク制御装置とは、経路3によって接続されており、データが転送されてディスク装置41、42、43で複写処理が実行される。

【0008】図2は正ディスク制御装置2の構成を示すブロック図である。正ディスク制御装置2は、図2に示す様に、ディスク装置の転送を制御するマイクロプロセッサ1(22)、2(23)と、バッファメモリ24、25、チャンネル装置1と副装置の夫々に対する経路選択部21を備え、さらに、各要素が動作するための基準時間を作り出すタイマ26と、完了期限指定部32、副装置情報設定部33、I/O頻度測定部34、使用状況蓄積部35、スケジュールリスト蓄積部36、優先順位決定部37、完了予定算出部38から構成される。

【0009】I/Oへのアクセス頻度であるI/O頻度の測定は、タイマ26に同期した単位時間内に、I/O

頻度測定部34がマイクロプロセッサ1、2の使用状況を監視することにより実現される。I/O頻度測定部34では、以下の情報が測定される。

(1) 装置(ディスク装置)別のホストI/O(ホストからのI/Oアクセス)頻度

(2) 装置(ディスク装置)別、シリンダ別のホストI/O頻度

(3) 複写処理実行内容(複写処理単位毎の装置、複写範囲、経路)

測定された結果は使用状況蓄積部35に蓄積される。さらに使用状況蓄積部35は、I/O頻度の測定結果を例えば1分を単位時間として統計的に処理し、チャンネル装置1から実行されるホストI/Oの頻度を基準にして単位時間内の時間帯を区分する。単位時間は任意に設定すればよく、また、状況に応じて可変としてもよい。また、区分数は可変であり、頻度状況に応じて変更できる。

【0010】複写処理の優先順位、完了期限は、例えばシステム管理者から、期限情報31として完了期限指定部32に指定される。期限が早く来るものの優先順位は高くなる。副装置の物理的特性(ディスク装置毎の転送速度、トラック配置)及び3a、3bにて複写命令を発行した場合に発生するオーバーヘッド(この場合、時間)である副装置情報30は、副制御装置から読み出すか、システム管理者が設定するか、実際に命令を実行して測定するか、などの方法で、副装置情報設定部33に設定することができる。

【0011】優先順位決定部37は、完了期限指定部32よりの期限情報31、副装置情報設定部33よりの副装置情報30、使用状況蓄積部35よりの時間帯の情報を受け取り、時間帯別の、複写対象装置の優先順位と複写スケジュールを作成し、スケジュールリスト蓄積部36に設定する。

【0012】完了予定算出部38は、使用状況蓄積部35から、蓄積された複写処理実行内容の情報を取得し、該情報に基づき、期限情報の指定された複写処理を行う装置での複写処理完了予定を算出して完了予定情報39を外部に表示する。

【0013】図3、4、5により、実際の動作を説明する。図3は、I/O頻度測定部34により測定された正ディスク制御装置2のホストI/Oの使用状況を示したもので、横軸方向はタイマ26に同期した時間となっている。例えば、単位時間は1分である。ホストI/Oの発行頻度が高い時間帯が302、低い時間帯が301、303である。この内容が使用状況蓄積部35に設定されると、優先順位決定部37では、図4に示すような処理の優先度を決定する。ホストI/O頻度が疎の時間帯は複写処理優先となり、ホストI/O頻度が密の時間帯はホストI/O処理優先となり、複写処理を優先して行う時間帯が401、403、ホストI/O処理を優先し

て行う時間帯が402である。各優先処理は以下のような方法で実現できる。通常マイクロプロセッサ1、2ではホストI/Oの処理要求を走査し、一定時間内に処理要求がなければ複写処理を実行する。マイクロプロセッサ1、2は、複写処理優先の時間帯401、403では、この一定時間を短くし、複写処理の実行頻度を上げることを行い、ホストI/O処理優先の時間帯402では、逆に上記の一定時間を長くすることにより、ホストI/Oの処理頻度を上げることができる。

【0014】次に各時間帯における複写処理の優先度は、期限情報31、装置の使用状況から、以下のような条件の一部又は全てを優先基準とすることで決定する。

- (1) ホストI/O頻度の低い装置
- (2) 複写完了期限の近い装置
- (3) ホストI/O頻度の低いシリンダ範囲
- (4) 複写優先順位の高い装置

図5は上記条件(1)～(4)の内の(2)の複写完了期限の近い装置を優先条件として優先判定したときのスケジュールリストの例である。スケジュールリストは、複写処理を実行する時間帯を示す501、対象装置を示す502、複写範囲を指定する503、処理の優先度を示す504、各処理に優先的に使用する副装置への経路を示す505、一回の処理で複写する処理範囲を示す506からなる。先に述べた優先判定により、対象装置502、処理優先度504が決定される。優先経路505は、処理優先度504と副装置情報30に基づき優先度の高い装置にオーバヘッドの少ない経路を割り振る。処理範囲506は、副装置情報30に基づき副装置に対して最も効率の良い複写範囲を決定する。複写範囲503は、期限情報31を元に単位時間(例えば、1分間)に

実行しなければならない複写範囲を算出する。マイクロプロセッサ1、2は、このようにして作成されたスケジュールリストを元に各時間帯における複写処理を実行する。完了予定算出部38は、使用状況蓄積部35に蓄積された複写処理実行内容の情報を元にして指定された複写処理全体の完了予定を算出し、完了予定情報39を作成する。

【0015】このようにしてホストI/O頻度、複写処理の優先度に応じ作成したスケジュールリストに従い複写処理を実行することによりホストI/Oに影響の少ない、効率的な複写処理が実行可能になる。実際に実行された複写処理の結果は、I/O測定部34により測定し使用状況蓄積部35で蓄積され、未複写領域の残りを算出する情報となることで次の予測時のスケジュールリス

ト作成の確度を高くすると共に、完了予定情報39となることで複写処理完了期限の動的な調整を行うことができる。以上のように、外部記憶制御装置間を接続する2重化システムの場合において本発明の実施例を説明したが、このような複写処理のスケジューリングは、単一記憶装置配下に構築された2重化システムにおいても、副装置への経路指定が不要となる以外はそのまま適用可能である。

#### 【0016】

【発明の効果】上記に説明した様に本発明によれば、正側のディスク制御装置と副側のディスク制御装置間のデータ転送制御において、ホストI/Oに与える影響を少なくしつつ、ユーザが希望する複写処理のスケジュールを柔軟に実行することにより可用性の高いシステム運用が実現可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用されるデータ処理システムの構成図である。

【図2】正ディスク制御装置2の構成を示すブロック図である。

【図3】ホストI/Oからの使用状況を示した図である。

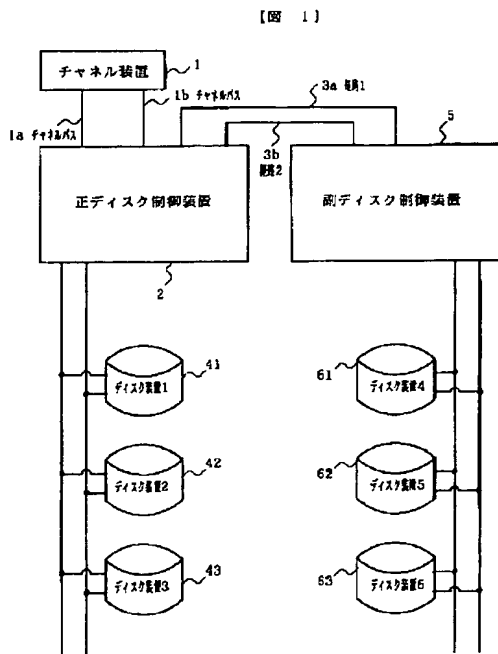
【図4】時間帯の処理の優先度を示した図である。

【図5】スケジュールリストの例を示した図である。

#### 【符号の説明】

- 1 チャネル装置
- 2 正ディスク制御装置
- 5 副ディスク制御装置
- 41～43、61～63 ディスク装置
- 21 線路選択部
- 22、23 マイクロプロセッサ
- 24、25 バッファメモリ
- 26 タイマ
- 30 副装置情報
- 31 期限情報
- 32 完了期限指定部
- 33 副装置情報設定部
- 34 I/O頻度測定部
- 35 使用情報蓄積部
- 36 スケジュールリスト蓄積部
- 37 優先順位決定部
- 38 完了予定算出部
- 39 完了予定情報

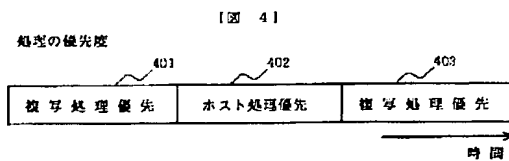
【図 1】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

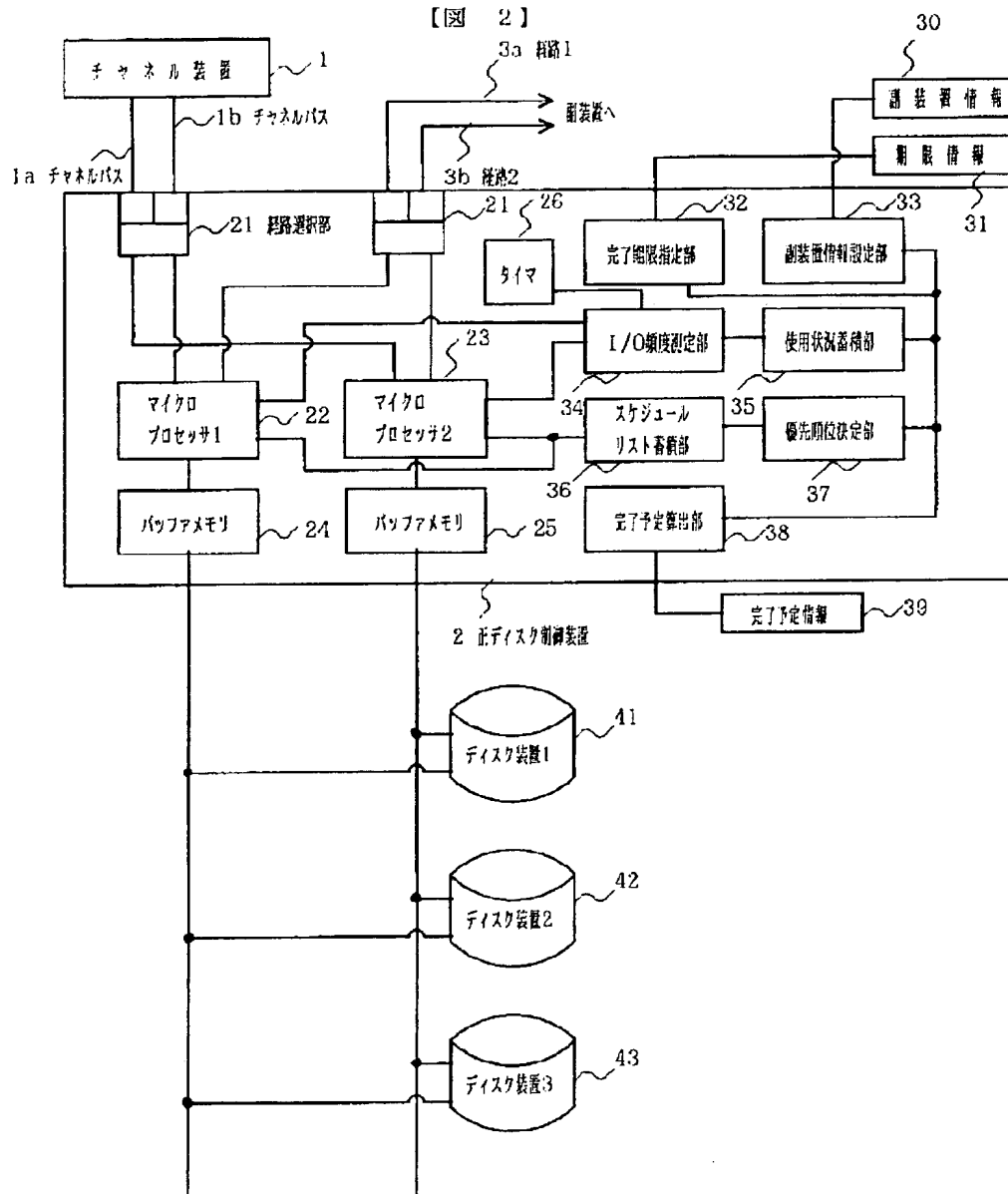
【図 5】

スケジューリング例

処理時間帯	ディスク装置	複写範囲	処理優先度	優先経路	処理範囲/11/0
401	ディスク装置 1	10 シリンダ	2	経路 2	2 シリンダ
401	ディスク装置 2	30 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ
401	ディスク装置 3	5 シリンダ	3	経路 2	20 トラック
402	ディスク装置 2	1 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ
403	ディスク装置 1	7 シリンダ	2	経路 2	2 シリンダ
403	ディスク装置 2	20 シリンダ	1	経路 1	1 シリンダ

501 502 503 504 505 505

【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 中村 勝憲  
 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
 社日立製作所ストレージシステム事業部内